

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-161711

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 6 F 17/60  
17/50

C 0 6 F 15/21  
15/60

T  
6 0 8 C

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平9-330670

(22) 出願日 平成9年(1997)12月1日

(71) 出願人 59405/314

翼システム株式会社

東京都江東区亀戸2丁目25番14号

(72) 発明者 酒井 道元

東京都江東区亀戸2丁目25番14号 翼システム株式会社内

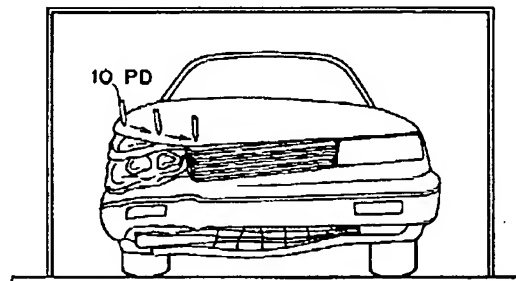
(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外3名)

(54) 【発明の名称】 3次元立体計測による事故車修理費用見積システム、見積書設定手段および方法

(57) 【要約】

【課題】 3次元立体計測方法を用いて事故車の形状等の定量的計測を行い、事故車の修理費用の見積りを簡易化し、かつ、正確化を図ることができる3次元立体計測による事故車修理費用見積システムおよび方法を提供する。

【解決手段】 3次元位置決め可能なポインティング・デバイス(PD)、レーザ光、超音波、または等高線パターンの照射を用いて事故車の形状データを得る。得られた事故車の形状データと未事故車の形状データとを比較、合成して事故車の形状の3次元形状を復元する。復元した事故車の3次元形状から、事故車の損傷部位を定量的に把握し特定することにより、車体歪み等を見積段階で定量的に把握することが可能となり、後の見積書の作成が迅速、正確となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 事故車の形状測定データを入力する形状測定データ入力装置と、  
前記形状測定データ入力装置が存在する3次元上の座標位置データを光を照射することにより測定する座標測定装置と、  
車両の形状に関する情報を保持する車両形状記憶手段と、  
前記形状測定データ入力装置から転送された形状測定データと、前記座標測定装置から転送された座標位置データと、前記車両形状記憶手段から転送された車両の形状の情報とに基づいて事故車の修理費用の見積を設定する見積書設定手段と、  
前記見積書設定手段から転送された見積データに基づいて見積書を作成する見積書作成手段とを有する3次元立体計測による事故車修理費用見積システムにおいて、  
前記形状測定データ入力装置は、  
前記事故車との接触状態を検知する検知部と、  
前記事故車の形状測定の起点を指定する起点指定手段と、  
前記事故車の形状測定の終点を指定する終点指定手段と、  
前記座標測定装置から照射された光を受ける受光部と、  
前記形状測定データ入力装置から前記見積書設定手段へ、前記検知部または前記起点指定手段または前記終点指定手段または前記受光部により得た形状測定データを転送する手段とを備え、  
前記座標測定装置は、  
前記形状測定データ入力装置に対して3方向から光を照射する照射手段と、  
前記見積書設定手段へ前記形状測定データ入力装置の座標位置データを転送する手段とを備え、  
前記車両形状記憶手段は、  
未事故車の形状に関するデータを備え、  
前記見積書設定手段は、  
前記形状測定データ入力装置から転送された前記形状測定データと、前記座標測定装置から転送された前記座標位置データとに基づいて、前記受光部の座標位置を求める計算手段と、  
前記計算手段により求めた前記受光部の座標位置から前記検知部の座標位置を求める補正手段と、  
前記補正手段により得た前記検知部の座標位置と、前記車両形状記憶手段から転送された前記未事故車の形状に関するデータとを合成して、前記事故車の3次元形状を復元する復元手段と、  
前記復元手段により復元された前記事故車の3次元形状から、板金修正限界を超える損傷部位があるか否かを判断する判断手段と、  
前記判断手段が、板金修正限界を超える損傷部位がないと判断した場合、損傷部位に応じた板金修正の見積りを

選択する選択手段と、

前記選択手段が選択した見積りを見積書作成手段に転送する手段とを備えたことを特徴とする3次元立体計測による事故車修理費用見積システム。

【請求項2】 請求項1記載の3次元立体計測による事故車修理費用見積システムにおいて、

前記形状測定データ入力装置は、  
前記形状測定データ入力装置の座標位置データを発信する発信手段をさらに備え、

前記座標測定装置は、  
前記発信手段が発信した座標位置データを3方向からセンシングして前記座標位置データを測定する位置センサをさらに備えたことを特徴とする3次元立体計測による事故車修理費用見積システム。

【請求項3】 事故車の形状を測定する形状測定装置と、

車両の形状に関する情報を保持する車両形状記憶手段と、  
該形状測定装置から転送された形状測定データと、該車両形状記憶手段から転送された車両の形状の情報とに基づいて事故車の修理費用の見積を選択する見積書設定手段と、

該見積書設定手段から転送された見積データに基づいて見積書を作成する見積書作成手段とを有する3次元立体計測による事故車修理費用見積システムにおいて、

前記形状測定装置は、  
前記事故車の左右側、前後側、および上側から、前記事故車に投光する複数の投光装置と、  
前記投光装置から投光されて前記事故車の左右側、前後側、および上側で反射した光を受光する複数の受光装置と、

前記見積書設定手段へ、前記投光装置の投光に関するデータおよび前記受光装置の受光に関するデータを転送する転送手段とを備え、

前記車両形状記憶手段は、  
未事故車の形状に関するデータを備え、

前記見積書設定手段は、  
前記転送手段が転送した前記投光装置の投光に関するデータと、前記受光装置の受光に関するデータとに基づいて、前記事故車と前記複数の各投光装置との距離を求める距離計算手段と、

前記距離計算手段により得た前記距離と、前記車両形状記憶手段から転送された前記未事故車の形状に関するデータとを合成して、前記事故車の3次元形状を復元する復元手段と、

前記復元手段により復元された前記事故車の3次元形状から、板金修正限界を超える損傷部位があるか否かを判断する判断手段と、

前記判断手段が、板金修正限界を超える損傷部位がないと判断した場合、損傷部位に応じた板金修正の見積りを

選択する選択手段と、

前記選択手段が選択した見積りを見積書作成手段に転送する手段とを備えたことを特徴とする3次元立体計測による事故車修理費用見積システム。

【請求項4】 請求項3記載の3次元立体計測による事故車修理費用見積システムにおいて、

前記形状測定装置は、

前記事故車の左右側、前後側、および上側から、前記事故車に超音波を送波する複数の送波装置と、

前記送波装置から送波されて前記事故車の左右側、前後側、および上側で反射した超音波を受波する複数の受波装置と、

前記見積書設定手段へ、前記送波装置の送波に関するデータおよび前記受波装置の受波に関するデータを転送する転送手段とを備え、

前記距離計算手段は、

前記転送手段が転送した前記送波装置の送波に関するデータおよび前記受波装置の受波に関するデータに基づいて、前記事故車と前記複数の各送波装置との距離を求めることを特徴とする3次元立体計測による事故車修理費用見積システム。

【請求項5】 請求項3記載の3次元立体計測による事故車修理費用見積システムにおいて、

前記形状測定装置は、

事故車の斜め上方角度から、該事故車に対して等高線パターンのパターン照射を行うパターン光照射装置と、

前記事故車に照射された前記等高線パターンを含めた前記事故車の形状データを、前記事故車の斜め上方角度から撮影する撮影装置と、

前記見積書設定手段へ、前記パターン光照射装置の照射に関するデータおよび前記撮影装置が撮影した前記等高線パターンを含めた前記事故車の形状データを転送する転送手段とを備え、

前記車両形状記憶手段は、

未事故車に照射された前記等高線パターンを含めた該未事故車の形状データを備え、

前記見積書設定手段は、

前記形状測定装置から転送された事故車の前記等高線パターンを含めた前記事故車の形状データと前記車両形状記憶手段から転送された未事故車の前記等高線パターンを含めた前記形状データとを比較する比較手段をさらに備え、

前記復元手段は、前記比較手段の比較に基づき前記事故車の形状を復元することを特徴とする3次元立体計測による事故車修理費用見積システム。

【請求項6】 3次元立体計測による事故車修理費用見積システムにおける見積書設定手段において、

事故車の形状測定データを入力する形状測定データ入力装置から転送された該形状測定データと、該形状測定データ入力装置が存在する3次元上の座標位置データを測

定する座標測定装置から転送された該座標位置データとに基づいて、該座標測定装置から照射された光を受ける受光部の座標位置を求める計算手段と、

前記計算手段により求めた前記受光部の座標位置から、前記事故車との接触状態を検知する検知部の座標位置を求める補正手段と、

前記補正手段により得た前記検知部の座標位置と、車両の形状に関する情報を保持する車両形状記憶手段から転送された未事故車の形状に関するデータとを合成して、前記事故車の3次元形状を復元する復元手段と、

前記復元手段により復元された前記事故車の3次元形状から、板金修正限界を超える損傷部位があるか否かを判断する判断手段と、

前記判断手段が、板金修正限界を超える損傷部位がないと判断した場合、損傷部位に応じた板金修正の見積りを選択する選択手段と、

前記選択手段が選択した見積りを見積書作成手段に転送する手段とを備えたことを特徴とする見積書設定手段。

【請求項7】 3次元立体計測による事故車修理費用見積システムにおける見積書設定手段において、

前記見積書設定手段は、

事故車の左右側、前後側、および上側から、該事故車に投光する複数の投光装置の投光に関するデータと、該投光装置が投光して前記事故車から反射した左右側、前後側、および上側からの光を受光する複数の受光装置の受光に関するデータとに基づいて、該事故車と該複数の各投光装置との間の距離を求める距離計算手段と、

前記距離計算手段により得た前記距離と、車両の形状に関する情報を保持する車両形状記憶手段から転送された未事故車の形状に関するデータとを合成して、前記事故車の3次元形状を復元する復元手段と、

前記復元手段により復元された前記事故車の3次元形状から、板金修正限界を超える損傷部位があるか否かを判断する判断手段と、

前記判断手段が、板金修正限界を超える損傷部位がないと判断した場合、損傷部位に応じた板金修正の見積りを選択する選択手段と、

前記選択手段が選択した見積りを見積書作成手段に転送する手段とを備えたことを特徴とする3次元立体計測による事故車修理費用見積システム。

【請求項8】 請求項7記載の3次元立体計測による事故車修理費用見積システムにおける見積書設定手段において、

前記距離計算手段は、

前記事故車の左右側、前後側、および上側から、前記事故車に超音波を送波する複数の送波装置の送波に関するデータと、前記送波装置が送波して前記事故車から反射した左右側、前後側、および上側から超音波を受波する複数の受波装置の受波に関するデータとに基づいて、前記事故車と前記複数の各送波装置との間の距離を求める

ことを特徴とする3次元立体計測による事故車修理費用見積システムにおける見積書設定手段。

【請求項9】 請求項7記載の3次元立体計測による事故車修理費用見積システムにおける見積書設定手段において、

前記見積書設定手段は、

事故車の形状を測定する形状測定装置から転送された事故車の等高線パターンを含めた該事故車の形状データと、未事故車に照射された該等高線パターンを含めた該未事故車の形状データを保持する車両形状記憶手段から転送された形状データとを比較する比較手段をさらに備え、

前記復元手段は、前記比較手段の比較に基づき前記事故車の形状を復元することを特徴とする3次元立体計測による事故車修理費用見積システムにおける見積書設定手段。

【請求項10】 事故車の形状測定データを形状測定データ入力装置により入力する形状測定データ入力ステップと、

前記形状測定データ入力装置が存在する3次元上の座標位置データを座標測定装置により測定する座標測定ステップと、

前記形状測定データ入力ステップにより得られた形状測定データと、前記座標測定ステップにより得られた座標位置データと、未事故車の形状を記憶した車両形状記憶手段から得た車両の形状の情報とに基づいて事故車の修理費用の見積を設定する見積書設定ステップと、

前記見積書設定ステップにより得られた見積データに基づいて見積書を作成する見積書作成ステップとを有する3次元立体計測による事故車修理費用見積方法において、

前記形状測定データ入力ステップは、

前記座標測定装置から照射された光を受光部で受ける受光ステップと、

前記事故車との接触状態を検知部で検知する検知ステップと、

前記事故車の形状測定の起点を指定する起点指定ステップと、

前記事故車の形状測定の終点を指定する終点指定ステップと、

該形状測定データ入力ステップから前記見積書設定ステップへ、前記受光ステップまたは前記検知ステップまたは前記起点指定ステップまたは前記終点指定ステップにより得た形状測定データを転送するステップとを備え、

前記座標測定ステップは、

前記形状測定データ入力装置に対して3方向から光を照射する照射ステップと、

前記見積書設定ステップへ前記形状測定データ入力装置の座標位置データを転送するステップとを備え、

前記見積書設定ステップは、

前記形状測定データ入力ステップにより得られた前記形状測定データと、前記座標測定ステップにより得られた前記座標位置データとに基づいて、前記受光部の座標位置を求める計算ステップと、

前記計算ステップにより求めた前記受光部の座標位置から前記検知部の座標位置を求める補正ステップと、

前記補正ステップにより得た前記検知部の座標位置と、前記車両形状記憶手段から得た前記未事故車の形状に関するデータとを合成して、前記事故車の3次元形状を復元する復元ステップと、

前記復元ステップにより復元された前記事故車の3次元形状から、板金修正限界を超える損傷部位があるか否かを判断する判断ステップと、

前記判断ステップが、板金修正限界を超える損傷部位がないと判断した場合、損傷部位に応じた板金修正の見積りを選択する選択ステップと、

前記選択ステップが選択した見積りを見積書作成ステップに転送するステップとを備えたことを特徴とする3次元立体計測による事故車修理費用見積方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、事故車の修理費用の見積りを行うシステムに関し、特に、3次元立体計測手法を用いて事故車の形状等の計測を行い、該計測したデータに基づいて事故車の修理費用の見積りを行う3次元立体計測による事故車修理費用見積システム、見積書設定手段および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の事故車の見積方法は、見積作業者が事故車を肉眼ないし撮影画像により観察してダメージの判断をし、損傷部位や損傷部品を調べ上げ、この損傷部品に対して指数（適宜設定した単価に乗ずる値）その他の修理費用を決定して全体の修理費用を見積もっていた。

【0003】しかし、上述のような事故車を肉眼ないし撮影画像により観察してダメージ判断を行う方法では、見積作業者の主観によるあいまいさをまぬがれず、見積作業者の経験と直感による見積のバラツキが大きかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明の目的は上記問題を解決するためになされたものであり、事故車の形状等の計測を3次元立体計測方法を用いて行うことにより、事故車に関する客観的な定量的データを得ることができるため、このデータに基づいて見積作業者によるバラツキの少ない修理費用の見積りを行うことのできる3次元立体計測による事故車修理費用見積システム、見積書設定手段および方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、

事故車の形状測定データを入力する形状測定データ入力装置と、該形状測定データ入力装置が存在する3次元上の座標位置データを光を照射することにより測定する座標測定装置と、車両の形状に関する情報を保持する車両形状記憶手段と、該形状測定データ入力装置から転送された形状測定データと、該座標測定装置から転送された座標位置データと、該車両形状記憶手段から転送された車両の形状の情報とに基づいて事故車の修理費用の見積を設定する見積書設定手段と、該見積書設定手段から転送された見積データに基づいて見積書を作成する見積書作成手段とを有する3次元立体計測による事故車修理費用見積システムにおいて、前記形状測定データ入力装置は、前記事故車との接触状態を検知する検知部と、前記事故車の形状測定の起点を指定する起点指定手段と、前記事故車の形状測定の終点を指定する終点指定手段と、前記座標測定装置から照射された光を受ける受光部と、該形状測定データ入力装置から前記見積書設定手段へ、前記検知部または前記起点指定手段または前記終点指定手段または前記受光部により得た形状測定データを転送する手段とを備え、前記座標測定装置は、前記形状測定データ入力装置に対して3方向から光を照射する照射手段と、前記見積書設定手段へ前記形状測定データ入力装置の座標位置データを転送する手段とを備え、前記車両形状記憶手段は、未事故車の形状に関するデータを備え、前記見積書設定手段は、前記形状測定データ入力装置から転送された前記形状測定データと、前記座標測定装置から転送された前記座標位置データとに基づいて、前記受光部の座標位置を求める計算手段と、前記計算手段により求めた前記受光部の座標位置から前記検知部の座標位置を求める補正手段と、前記補正手段により得た前記検知部の座標位置と、前記車両形状記憶手段から転送された前記未事故車の形状に関するデータとを合成して、前記事故車の3次元形状を復元する復元手段と、前記復元手段により復元された前記事故車の3次元形状から、板金修正限界を超える損傷部位があるか否かを判断する判断手段と、前記判断手段が、板金修正限界を超える損傷部位がないと判断した場合、損傷部位に応じた板金修正の見積りを選択する選択手段と、前記選択手段が選択した見積りを見積書作成手段に転送する手段とを備えている。

【0006】請求項2記載の発明は、請求項1において、前記形状測定データ入力装置は、前記形状測定データ入力装置の座標位置データを発信する発信手段をさらに備え、前記座標測定装置は、前記発信手段が発信した座標位置データを3方向からセンシングして前記座標位置データを測定する位置センサをさらに備えることができる。

【0007】請求項3記載の発明は、事故車の形状を測定する形状測定装置と、車両の形状に関する情報を保持する車両形状記憶手段と、該形状測定装置から転送され

た形状測定データと、該車両形状記憶手段から転送された車両の形状の情報とに基づいて事故車の修理費用の見積を選択する見積書設定手段と、該見積書設定手段から転送された見積データに基づいて見積書を作成する見積書作成手段とを有する3次元立体計測による事故車修理費用見積システムにおいて、前記形状測定装置は、前記事故車の左右側、前後側、および上側から、前記事故車に投光する複数の投光装置と、前記投光装置から投光されて前記事故車の左右側、前後側、および上側で反射した光を受光する複数の受光装置と、前記見積書設定手段へ、前記投光装置の投光に関するデータおよび前記受光装置の受光に関するデータを転送する転送手段とを備え、前記車両形状記憶手段は、未事故車の形状に関するデータを備え、前記見積書設定手段は、前記転送手段が転送した前記投光装置の投光に関するデータと、前記受光装置の受光に関するデータとに基づいて、前記事故車と前記複数の各投光装置との距離を求める距離計算手段と、前記距離計算手段により得た前記距離と、前記車両形状記憶手段から転送された前記未事故車の形状に関するデータとを合成して、前記事故車の3次元形状を復元する復元手段と、前記復元手段により復元された前記事故車の3次元形状から、板金修正限界を超える損傷部位があるか否かを判断する判断手段と、前記判断手段が、板金修正限界を超える損傷部位がないと判断した場合、損傷部位に応じた板金修正の見積りを選択する選択手段と、前記選択手段が選択した見積りを見積書作成手段に転送する手段とを備えている。

【0008】請求項4記載の発明は、請求項3において、前記形状測定装置は、前記事故車の左右側、前後側、および上側から、前記事故車に超音波を送波する複数の送波装置と、前記送波装置から送波されて前記事故車の左右側、前後側、および上側で反射した超音波を受波する複数の受波装置と、前記見積書設定手段へ、前記送波装置の送波に関するデータおよび前記受波装置の受波に関するデータを転送する転送手段とを備え、前記距離計算手段は、前記転送手段が転送した前記送波装置の送波に関するデータおよび前記受波装置の受波に関するデータに基づいて、前記事故車と前記複数の各送波装置との距離を求めることができる。

【0009】請求項5記載の発明は、請求項3において、前記形状測定装置は、事故車の斜め上方角度から、該事故車に対して等高線パターンのパターン照射を行うパターン光照射装置と、前記事故車に照射された前記等高線パターンを含めた前記事故車の形状データを、前記事故車の斜め上方角度から撮影する撮影装置と、前記見積書設定手段へ、前記パターン光照射装置の照射に関するデータおよび前記撮影装置が撮影した前記等高線パターンを含めた前記事故車の形状データを転送する転送手段とを備え、前記車両形状記憶手段は、未事故車に照射された前記等高線パターンを含めた該未事故車の形状データ

ータを備え、前記見積書設定手段は、前記形状測定装置から転送された事故車の前記等高線パターンを含めた前記事故車の形状データと前記車両形状記憶手段から転送された未事故車の前記等高線パターンを含めた前記形状データとを比較する比較手段をさらに備え、前記復元手段は、前記比較手段の比較に基づき前記事故車の形状を復元することができる。

【0010】請求項6記載の発明は、3次元立体計測による事故車修理費用見積システムにおける見積書設定手段において、事故車の形状測定データを入力する形状測定データ入力装置から転送された該形状測定データと、該形状測定データ入力装置が存在する3次元上の座標位置データを測定する座標測定装置から転送された該座標位置データとに基づいて、該座標測定装置から照射された光を受ける受光部の座標位置を求める計算手段と、前記計算手段により求めた前記受光部の座標位置から、前記事故車との接触状態を検知する検知部の座標位置を求める補正手段と、前記補正手段により得た前記検知部の座標位置と車両の形状に関する情報を保持する車両形状記憶手段から転送された未事故車の形状に関するデータとを合成して、前記事故車の3次元形状を復元する復元手段と、前記復元手段により復元された前記事故車の3次元形状から、板金修正限界を超える損傷部位があるか否かを判断する判断手段と、前記判断手段が、板金修正限界を超える損傷部位がないと判断した場合、損傷部位に応じた板金修正の見積りを選択する選択手段と、前記選択手段が選択した見積りを見積書作成手段に転送する手段とを備えている。

【0011】請求項7記載の発明は、3次元立体計測による事故車修理費用見積システムにおける見積書設定手段において、前記見積書設定手段は、事故車の左右側、前後側、および上側から、該事故車に投光する複数の投光装置の投光に関するデータと、該投光装置が投光して前記事故車から反射した左右側、前後側、および上側からの光を受光する複数の受光装置の受光に関するデータとに基づいて、該事故車と該複数の各投光装置との間の距離を求める距離計算手段と、前記距離計算手段により得た前記距離と、車両の形状に関する情報を保持する車両形状記憶手段から転送された未事故車の形状に関するデータとを合成して、前記事故車の3次元形状を復元する復元手段と、前記復元手段により復元された前記事故車の3次元形状から、板金修正限界を超える損傷部位があるか否かを判断する判断手段と、前記判断手段が、板金修正限界を超える損傷部位がないと判断した場合、損傷部位に応じた板金修正の見積りを選択する選択手段と、前記選択手段が選択した見積りを見積書作成手段に転送する手段とを備えている。

【0012】請求項8記載の発明は、請求項7において、前記距離計算手段は、前記事故車の左右側、前後側、および上側から、前記事故車に超音波を送波する複

数の送波装置の送波に関するデータと、前記送波装置が送波して前記事故車から反射した左右側、前後側、および上側から超音波を受波する複数の受波装置の受波に関するデータとに基づいて、前記事故車と前記複数の各送波装置との間の距離を求めることができる。

【0013】請求項9記載の発明は、請求項7において、前記見積書設定手段は、事故車の形状を測定する形状測定装置から転送された事故車の等高線パターンを含めた該事故車の形状データと、未事故車に照射された該等高線パターンを含めた該未事故車の形状データを保持する車両形状記憶手段から転送された形状データとを比較する比較手段をさらに備え、前記復元手段は、前記比較手段の比較に基づき前記事故車の形状を復元することができる。

【0014】請求項10記載の発明は、事故車の形状測定データを形状測定データ入力装置により入力する形状測定データ入力ステップと、前記形状測定データ入力装置が存在する3次元上の座標位置データを座標測定装置により測定する座標測定ステップと、前記形状測定データ入力ステップにより得られた形状測定データと、前記座標測定ステップにより得られた座標位置データと、未事故車の形状を記憶した車両形状記憶手段から得た車両の形状の情報とに基づいて事故車の修理費用の見積を設定する見積書設定ステップと、前記見積書設定ステップにより得られた見積データに基づいて見積書を作成する見積書作成ステップとを有する3次元立体計測による事故車修理費用見積方法において、前記形状測定データ入力ステップは、前記座標測定装置から照射された光を受光部で受ける受光ステップと、前記事故車との接触状態を検知部で検知する検知ステップと、前記事故車の形状測定の起点を指定する起点指定ステップと、前記事故車の形状測定の終点を指定する終点指定ステップと、該形状測定データ入力ステップから前記見積書設定ステップへ、前記受光ステップまたは前記検知ステップまたは前記起点指定ステップまたは前記終点指定ステップにより得た形状測定データを転送するステップとを備え、前記座標測定ステップは、前記形状測定データ入力装置に対して3方向から光を照射する照射ステップと、前記見積書設定ステップへ前記形状測定データ入力装置の座標位置データを転送するステップとを備え、前記見積書設定ステップは、前記形状測定データ入力ステップにより得られた前記形状測定データと、前記座標測定ステップにより得られた前記座標位置データとに基づいて、前記受光部の座標位置を求める計算ステップと、前記計算ステップにより求めた前記受光部の座標位置から前記検知部の座標位置を求める補正ステップと、前記補正ステップにより得た前記検知部の座標位置と、前記車両形状記憶手段から得た前記未事故車の形状に関するデータとを合成して、前記事故車の3次元形状を復元する復元ステップと、前記復元ステップにより復元された前記事故車の

3次元形状から、板金修正限界を超える損傷部位があるか否かを判断する判断ステップと、前記判断ステップが、板金修正限界を超える損傷部位がないと判断した場合、損傷部位に応じた板金修正の見積りを選択する選択ステップと、前記選択ステップが選択した見積りを見積書作成ステップに転送するステップとを備えている。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0016】実施の形態1

図1は、本発明の一実施の形態である計測用ポインティング・デバイスを用いた、事故車の3次元立体計測に基づく修理見積システムおよび方法を説明する概略図である。

【0017】図1において、3次元位置決め可能なポインティング・デバイス(PD)10を用い、PD先端部の3次元位置決めを行いつつ、PD先端部で事故車両の表面をなぞる。

【0018】図2は、PD20のなぞる動きのみを示す。このようにして得られた表面位置データを連続化処理して線・面形状の近似値を再現・表示させるとともに、事故車の形状を定量的に把握・復元・特定する。なお、予め蓄積記憶させた自動車の形状諸元データ(画像イメージおよび寸法等)とリンクさせることにより(予めのサンプリングを含む)、車種毎に対応させた車両形状の定量的な把握が極めて容易となる。また、従来、修理用治具に固定し外板パネル等を外した後でしか把握できなかった車体歪み等を見積段階で定量的に把握することが可能となる。

【0019】図3は、塗装修理に必要な範囲をPD30でなぞる方法を示す。

【0020】図3において、塗装修理に必要な範囲はPD30を用いて外輪郭をなぞり、その範囲、位置大きさ等を特定させることにより、容易に把握し得る。これにより、塗装修理範囲をその位置、大きさを含めて定量的に把握して塗装指数(部位により大きさにより異なる)を自動算出することが可能である。

【0021】図4は、塗装作業範囲(44)が2つの損傷部位(40、42)にまたがる場合を示す。大きさ、位置、他の損傷部位にまたがるか否かで、塗装作業、指数が異なる。塗装範囲が2以上の部位にまたがる場合の極めて面倒な指数計算(またがる部位、範囲の位置、大きさ等により塗装におけるぼかし処理の有無など指数が異なってくる)も自動算出し、見積りに直ちに反映し得る。

【0022】以下に、PDを用いた、本発明の事故車の形状データの測定法を示す。

【0023】測定法1

(1) PDの頭部に頭部受光部を設け、PDの先端部に接触状態を検出する検知部を設ける。

【0024】(2) PDの斜め上方位置(3方向)からPD頭部受光部に赤外線等の光をあてる。

【0025】(3) ベクトルの位相差解析、距離検出等により、頭部受光部の座標位置を割り出す。

【0026】(4) 頭部受光部より先端部までの位置補正を行う(PDの傾き、先端部までの距離他の要素を考慮して位置を補正する)。

【0027】(5) 加えて、測定位置の起点・終点を設定するために、PDに起点指定手段、終点指定手段を設ける。

【0028】(6) 加えて、好ましくはPDに塗装範囲指定モード切替手段を設ける。

【0029】測定法2

(1) PDの頭部または先端部に位置センシングの可能な発信要素ないし受信要素を含ませる。

【0030】(2) 3方向ないし高さの異なる2方向からのセンシングにより直接に3次元位置決めを行う。

【0031】(3) 頭部に設けた場合は、先端部の位置補正を行う。

【0032】(4) 加えて、測定位置の起点・終点を設定するために、PDに起点指定手段、終点指定手段を設ける。

【0033】(5) 加えて、好ましくはPDに塗装範囲指定モード切替手段を設ける。

【0034】測定法3

その他、PDの3次元位置を計測・追尾し得る位置センサを用いる。PDはペンタイプ入力装置との共用も可能である。上記PDにより得られた表面輪郭データから構成される輪郭形状を、デジタル・カメラ等で得られた撮影画像データまたは自動車図形データに反映させる手段を設ける。

【0035】実施の形態2

図5および図6は、本発明の一実施の形態である3次元立体計測の方法2(スリット・レーザー光を用いるもの)を示す。

【0036】図5および図6において、車体の両側(50、52)、上方(54)、前方(60)、後方(後方は図示せず)に設けた光学的3次元形状測定装置は、投光装置・受光装置を併せてボックスで表示する。

【0037】図7は、光学的3次元形状測定装置の概略を示す。

【0038】図7において、投光装置72内の投光素子74から出射したレーザー光がスリット76を通して、スリット76から距離Sだけ離れた測定対象70の点Pに照射されている。照射されたレーザー光は反射して、点Pから距離Sだけ離れた受光レンズOにより集光されて位置検出素子78に結像する。

【0039】図8は、光学的3次元形状測定装置のより詳細な構成を示す。

【0040】図8において、半導体レーザ、LEDから



なる投光素子80から出射したレーザ光は投光レンズ82で絞られ、(水平の)スリットを通して、(ポリゴン・ミラーにより垂直方向に走査されて)1本のスリット光として計測対象84に照射する。計測対象84の表面で反射されたレーザ光は受光レンズ86で集光されて、位置検出素子90上に結像する。スリット反射面の1点における求める距離Rは、

【0041】

$$【数1】 R = (1 + I_a / I_b) B F / L [m]$$

式により求められる。ここで、 $I_a$ 、 $I_b$ は位置検出素子90に流れる電流、 $B$ は受光レンズ86と投光レンズ82との間の距離、 $F$ は受光レンズ86と位置検出素子(PSD)90との間の距離、 $L$ はPSD90の長さである。

【0042】スリット光の長さ方向、走査方向における受光素子(位置検出素子)の画素数およびピッチは任意に設定し得るが、定常光成分の影響を除外するため、レーザ光が照射されていない状態の光量を予めサンプリングしておくことが望ましい。

【0043】また、計測対象の事故車体(自動車車体)は、色がまちまちであり、特に黒色においては測定誤差が最大となるが、ミクロン単位の計測をするものではないので、予めサンプリングした色補正データを用いて測定誤差は補正できる。レンズの色収差も同様に補正することができる。

【0044】実施の形態3

3次元立体計測の方法として、超音波を用いたものが、本実施の形態である。

【0045】実施の形態2における光学的3次元形状測定装置(50, 52, 54, 60, 62)は、同様にして、車体の両側、上方、前方、後方(後方は図示せず)に設けた超音波3次元形状測定装置(発信装置、受信装置を併せてボックスで表示)とすることもできる。

【0046】測定原理としては、以下の一般的なものを用いるが、変形度合いがきつく測定のしきい値を大きく超える数値が計測された位置部分においては、周辺の測定値との近似値処理を行う。

【0047】予め車種ごとの形状測定データ等の形状・寸法データをデータベースにおき、事故車測定データと順次照合処理してゆく。

【0048】見積段階では事故車の外形状計測のみであり、分解能に関する明白な問題は生じない。

【0049】図9～図12に、測定対象までの距離を求める方法を示す。

【0050】図9および図10は、FM-CW(周波数変調、連続波)方法を示す。

【0051】図9において、変調信号発振器108からの出力を電圧制御発振器106に入力することにより周波数変調を施した連続波をパワーアンプ104で増幅後、超音波振動子(送波用)102から測定対象100

にむけて送波する。測定対象100で反射して遅延時間 $\Delta t$ 後に超音波振動子(受波用)110で得られる受波信号を、プリアンプ112で増幅後、電圧制御発振器106からの送波信号と乗算器114で乗算し、ローパス・フィルタ116によって低周波成分のみを取り出して、周波数測定回路118で距離Rに比例した周波数差を得る。

【0052】したがって、距離Rは図10に示すように、

【0053】

$$【数2】 R = f_r V / 4 f_m \Delta f$$

により求められる。ここで、 $f_r$ は送波と受波との周波数の差、 $V$ は空気中の音速、 $f_m$ は送波の変調周波数、 $\Delta f$ は変調周波数帯域幅である。

【0054】図11および図12は、パルス・エコー方法を示す。

【0055】図11において、送波パルス発生回路128で発生したパルスを発振回路126に入力してパワーアンプ124で増幅後、この出力を超音波振動子122に入力して、超音波を測定対象120に送波する。測定対象120で反射し超音波振動子122に戻ってきた受波を、プリアンプ130で増幅後、検波回路132により検波出力を得る。

【0056】したがって、測定対象までの距離Rは、図12に示すように送波から検波までの遅延時間を $\Delta t$ とすると、

【0057】

$$【数3】 R = V / 2 \Delta t$$

$$V = 331.5 + 0.607 T$$

式により求められる。ここで、 $V$ は空気中の音速、 $T$ は空気の温度である。

【0058】実施の形態4

図13～図15に、本実施の形態である3次元立体形状測定装置および方法を示す。

【0059】図13に示すように、本発明の3次元立体形状測定装置は、車に対して斜め上方角度から複数の異なる等高線パターンのパターン照射を行うパターン光照射器140と、パターン光照射器140から照射されたパターンを含む車を斜め上方角度から撮影するカメラ142とを有している。カメラ142は、デジタル・スチル・カメラ、デジタル・ビデオ・カメラ、またはテレビ・カメラ等を使用することができる。

【0060】図14は、等高線パターンを照射された車の一部を示す。パターン光照射器144から照射された等高線パターンは、車に照射されると、たとえば図14に示すような形状となる。車の形状のある方向に沿った等高線上の点が、 $P_1$ 、 $P_2$ 、...、 $P_n$ である。車の形状の別の方向に沿った等高線上の点が、 $Q_1$ 、 $Q_2$ 、...、 $Q_n$ である。このような画像データをカメラ146により撮影する。



【0061】図15は、未事故車に等高線パターンを照射し、カメラ146で得られた画像データと、事故車に等高線パターンを照射し、カメラ146で得られた画像データとを重ね合わせたパターンを示す。

【0062】図15において、実線は未事故車のパターンであり、破線は事故車（実車）のパターンである。車の形状のある方向に沿った未事故車の等高線上の点が、 $P_1$ 、 $P_2$ 、...、 $P_n$ であり、事故車の等高線上の点が、実 $P_1$ 、実 $P_2$ である。車の形状の別の方向に沿った未事故車の等高線上の点が、 $Q_1$ 、 $Q_2$ 、...、 $Q_n$ であり、事故車の等高線上の点が、実 $Q_1$ 、実 $Q_2$ である。 $Q_2$ と実 $Q_2$ とは、重なっていることが示されている。

【0063】本実施の形態では、予め車種ごとに未事故車に照射したパターンをサンプリングした画像データを格納しておき、この画像データと事故車から得た上述のパターンとを比較演算して、事故車の3次元形状を擬似復元するものである。

【0064】したがって、以下のような方法を用いる。

【0065】（1）予め車種ごとに未事故車に照射したパターンの画像データを得る。

【0066】（2）上記未事故車の画像データを照射等高線データ（形状と等高線間隔、傾斜等をサンプリング・データに変換したデータ）にして記憶する。

【0067】（3）未事故車の照射等高線データと実車の実形状データから、照射パターン変形量と実形状との関係を対応付け、照射パターン毎の等高線位置（等高線間隔、ゆがみ等）に基づいて未事故車の形状を推論して復元する。

【0068】（4）事故車にパターンを照射して画像データを得る。

【0069】（5）上記事故車の画像データを照射等高線データにして記憶する。

【0070】（6）事故車の照射等高線データを（3）の推論を用いて解析する。

【0071】（7）事故車の形状を擬似的に復元する。

【0072】（8）カメラのレンズ特性によるパターン認識のゆがみを補正する。

【0073】図16から図19に、本発明の実施の形態である事故車のPDによる3次元立体計測に基づく自動車修理見積方法のフローチャートを示す。

【0074】図16において、PD先端位置計測を開始し（S100）、PD先端が車面に接面しているか否かを判断し（S110）、接面している場合はPDの先端位置を記憶して（S120）、車の画像データベースのデータとあわせて画面上に表示する（S140、S130）。接面していない場合は、ステップS100から繰り返す。また、先端位置が変化していない場合は、S120、S130、S140を繰り返す（S150）。

【0075】先端位置が変化している場合は、その先端

位置を記憶して（S160）、各先端位置により閉じた面が構成されるか否かを判断する（S210）。閉じた面が構成されている場合は、塗装モードの処理を行う（S220）。

【0076】閉じた面が構成されていない場合および塗装モードの処理が終了した場合は、3次元形状を復元する（S170）。このとき、3次元計測（S300）されたデータが、自動車画像データベースに基づき（S320）、画面表示（S310）されている状態で、3次元形状の復元を行う（S170）。

【0077】S170に基づき、損傷部位を判断し（S180）、板金修正限界をこえる損傷部位があると判断した場合は（S190）、板金修正限界をこえる損傷部位がある場合の処理を行う（S200）。

【0078】板金修正限界をこえる損傷部位がなくなったと判断した場合は（S190）、板金修正の必要な損傷部位があるか否かの判断を行い（S400）、あると判断した場合は損傷部位の脱着が必要か否かの判断を行う（S410）。脱着が必要な場合は、損傷部位の「脱着」を選択して見積書に記入する。同時に板金修正を見積書に記入する。必要な部品の選択、指数の算出や記入も行う（S420）。

【0079】損傷部位の脱着が不必要と判断した場合（S410）は、S430に分岐する。

【0080】さらに板金修正の必要な損傷部位があるか否かの判断を行い（S430）、ない場合は見積書記入処理（S470）を行って、終了する。さらにあると判断した場合は、これまでの作業に関連した作業が生じるか否かを判断する（S440）。ないと判断した場合はステップS410へ戻り、あると判断した場合は、重複作業を調整（指数調整）（S450）して、重複部品を調整（指数調整）する（S460）。その後ステップS400へ戻る。

【0081】板金修正の必要な損傷部位がなくなった場合は（S400）、見積書記入処理（S470）へ分岐する。

【0082】図17は、塗装モードの処理（S220）を詳細に説明するフローチャートである。

【0083】図17において、前述の閉じられた面の位置により塗装作業指数が異なるため、面全体の位置を算出する（S222）。その面が2つの損傷範囲にまたがるか否かを判断し（S224）、またがると判断した場合は塗装作業・指数算出1の処理を行い（S226）、またがらないと判断した場合は塗装作業・指数算出2の処理を行う（S228）。ステップS226とS228とでは、塗装作業と算出する指数が異なる。

【0084】図18は、板金修正限界をこえる損傷部位がある場合の処理（S200）を詳細に説明するフローチャートである。

【0085】図18において、当該損傷部位の「取り替

え」を選択して見積書に記入する(S202)。次に必要な作業を選択して、指数を算出して見積書に記入し、必要な部品を選択する(S204)。二次損傷の可能性が、所定の閾値を超えるか否かを判断し(S206)、超えると判断した場合は、二次損傷の可能性を有する損傷予想部位を見積書において予備的に選択し、後に確認するために要確認という属性を持たせる(S208)。

【0086】二次損傷の可能性が、所定の閾値を超えないと判断した場合(S206)は、S208を実行せずに本板金修正限界をこえる損傷部位がある場合の処理(S200)を終了する。

【0087】図19は、見積書記入処理(S470)を詳細に説明するフローチャートである。

【0088】図19において、取り替えの損傷部位に塗装は必要か否かを判断し(S472)、必要でないと判断した場合は、見積入力画面を手入力状態にして(S478)、S484の見積書の確認板金修正処理に飛ぶ。必要であると判断した場合は、さらに2つの損傷範囲にまたがる塗装は必要か否かを判断する(S474)。

【0089】2つの損傷範囲にまたがる塗装は必要であると判断した場合は、塗装作業・指数を算出し見積書に記入(S476)して、S472に戻る。必要でないと判断した場合は、塗装作業・指数を算出し見積書に記入して(S480)、見積入力画面を手入力状態にする(S482)。

【0090】見積書の確認修正処理を行い(S484)、見積書と確認結果を出力する(S488、S486)。

【0091】

【発明の効果】以上、説明したように本発明の3次元立体計測による事故車修理費用見積システムによれば、事故車を3次元立体計測方法を用いて形状等の計測を行うことにより、事故車に関する定量的データを得られるので、簡易かつ正確に、修理費用の見積りを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態である計測用ポインティングデバイスを用いた事故車の3次元立体計測に基づく修理費用見積システムおよび方法を説明する概略図である。

【図2】ポインティングデバイスの動作を説明する図である。

【図3】塗装修理に必要な範囲をポインティングデバイスでなぞる動作を説明する図である。

【図4】塗装範囲が2つの損傷部位にまたがる場合を示す図である。

【図5】本発明の一実施の形態である事故車の3次元立体計測の方法を示す図である。

【図6】本発明の一実施の形態である事故車の3次元立体計測の方法を示す図である。

【図7】本発明の一実施の形態である事故車の光学的3次元形状測定装置を示す図である。

【図8】本発明の一実施の形態である事故車の光学的3次元形状測定装置を示す図である。

【図9】測定対象までの距離を求めるFM-CW方法を示すブロック図である。

【図10】測定対象までの距離を求めるFM-CW方法を示す図である。

【図11】測定対象までの距離を求めるパルスエコー方法を示すブロック図である。

【図12】測定対象までの距離を求めるパルスエコー方法を示す図である。

【図13】本発明の一実施の形態である事故車の3次元立体計測の方法を示す図である。

【図14】本発明の一実施の形態である事故車の3次元立体計測の方法を示す図である。

【図15】本発明の一実施の形態である事故車の3次元立体計測の方法を示す図である。

【図16】事故車の3次元立体計測に基づく自動車修理費用見積方法のフローチャートである。

【図17】事故車の3次元立体計測に基づく自動車修理費用見積方法の塗装モードの処理を示すフローチャートである。

【図18】事故車の3次元立体計測に基づく自動車修理費用見積方法の板金修正限界をこえる損傷部位がある場合の処理を示すフローチャートである。

【図19】事故車の3次元立体計測に基づく自動車修理費用見積方法の見積書記入処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

10, 20, 30 PD

40, 42 損傷部位

44 塗装作業範囲

50, 52, 54, 60, 62 3次元形状測定装置

70, 84, 100, 120 測定対象

80 投光素子

82 投光レンズ

86 受光レンズ

88 割算器

90 位置検出素子

102, 110, 122 超音波振動子

104, 124 パワー・アンプ

106 電圧制御発振器

108 変調信号発生器

112, 130 プリアンプ

116 ローパス・フィルタ

118 周波数測定回路

126 発振回路

128 送波パルス発生回路

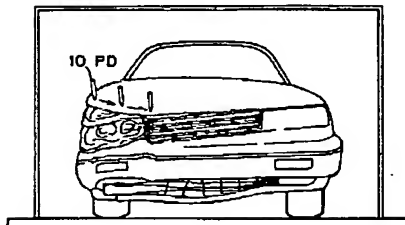
132 検波回路

134 時間差測定回路

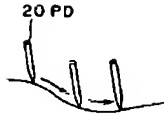
142, 146 デジタル・スチール・カメラ

140, 144 パターン光照射器

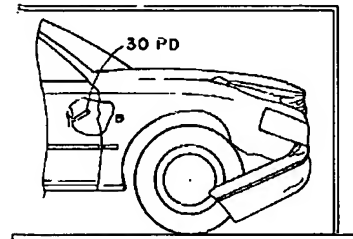
【図1】



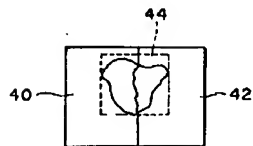
【図2】



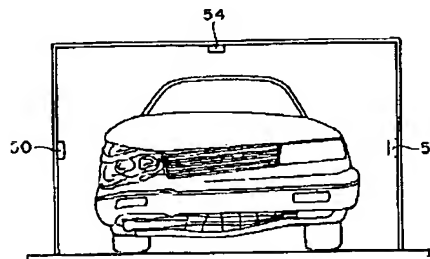
【図3】



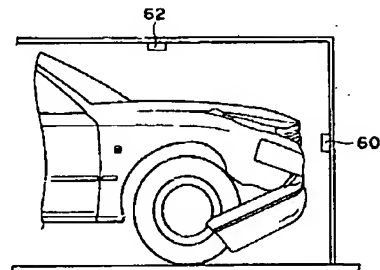
【図4】



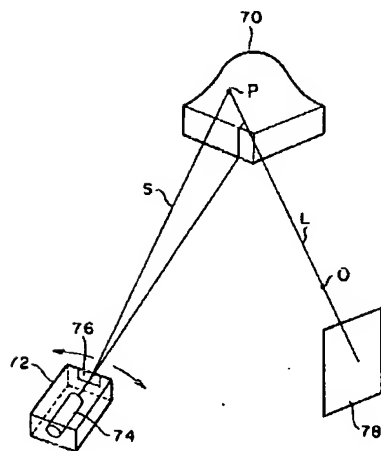
【図5】



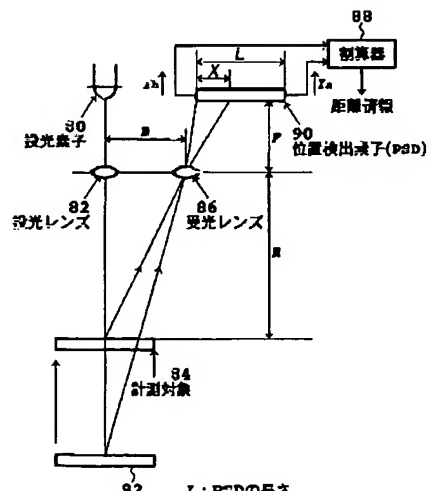
【図6】



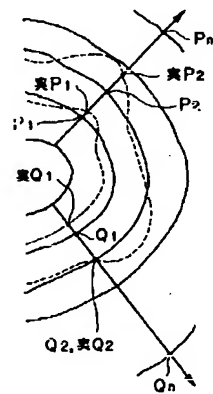
【図7】



【図8】

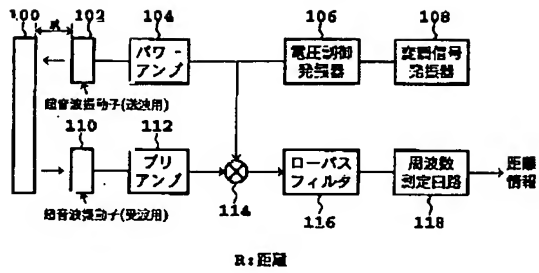


【図14】

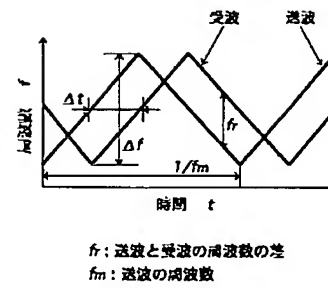


$L$ : PSDの長さ  
 $X$ : 受光位置  
 $R$ : 測定対象とレンズの距離  
 $F$ : レンズとPSDの距離  
 $B$ : 受光レンズと投光レンズの距離  
 $I_a, I_b$ : 電流

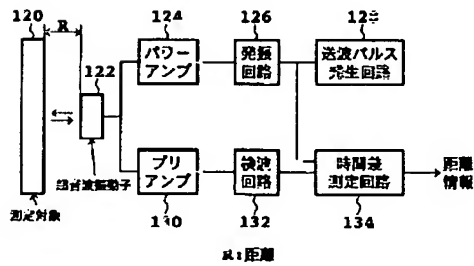
【図9】



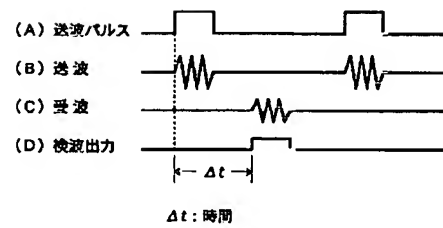
【図10】



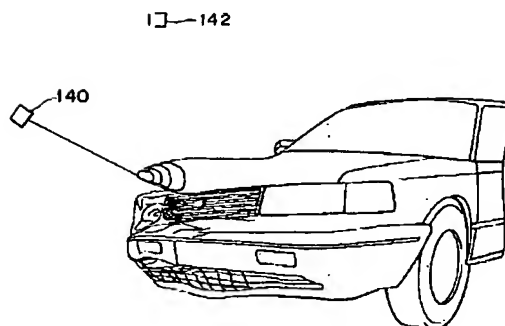
【図11】



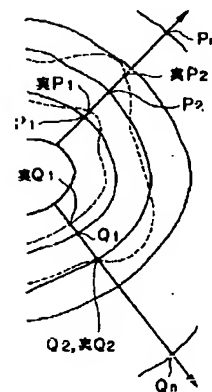
【図12】



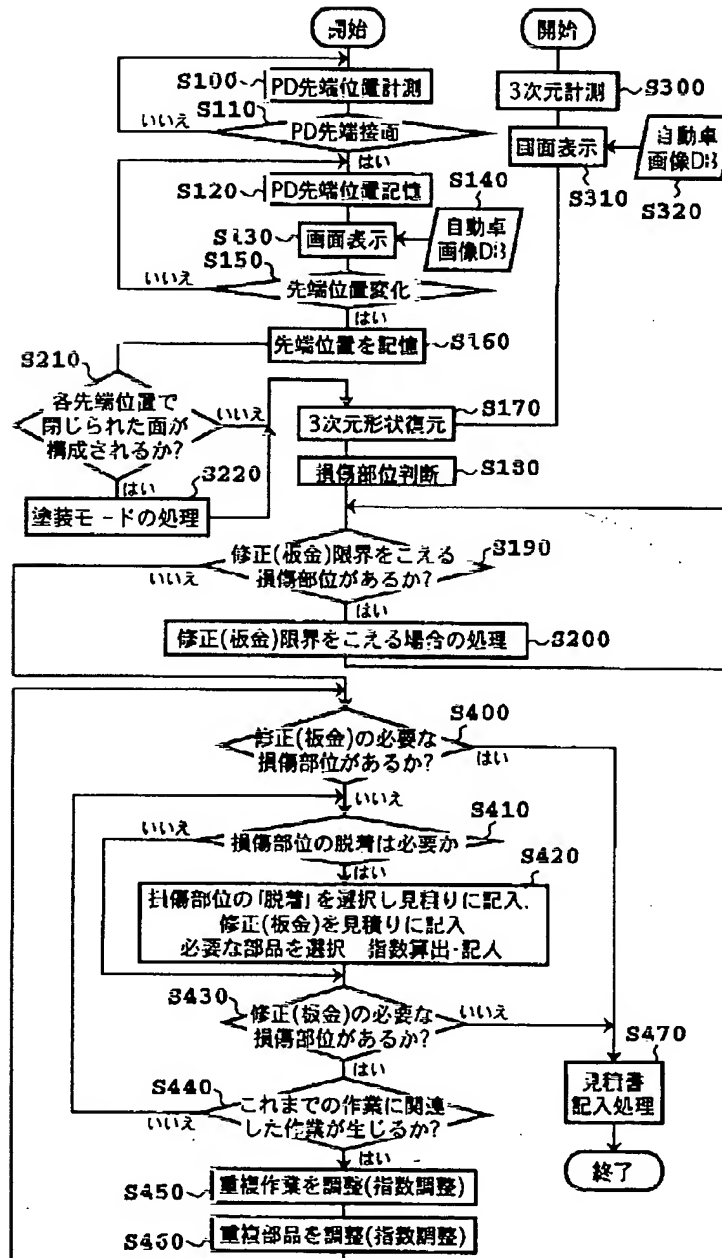
【図13】



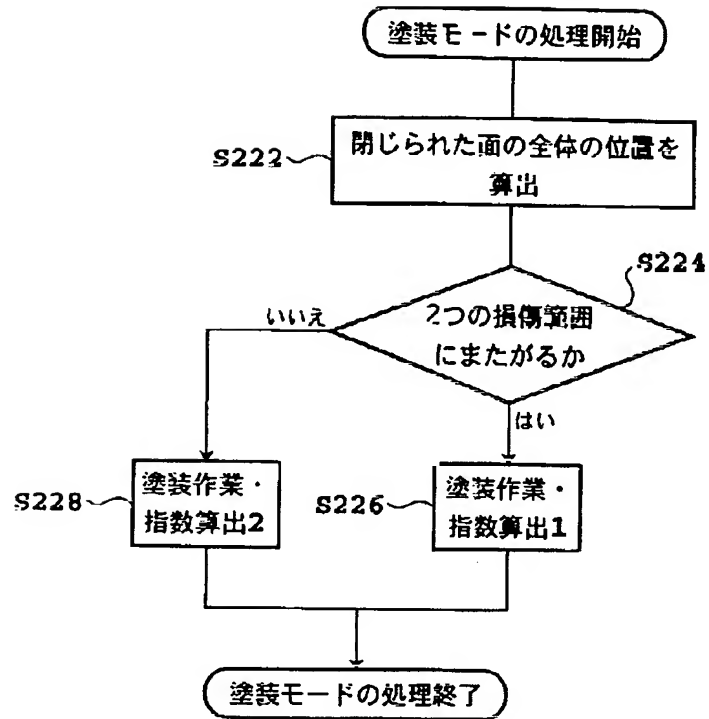
【図15】



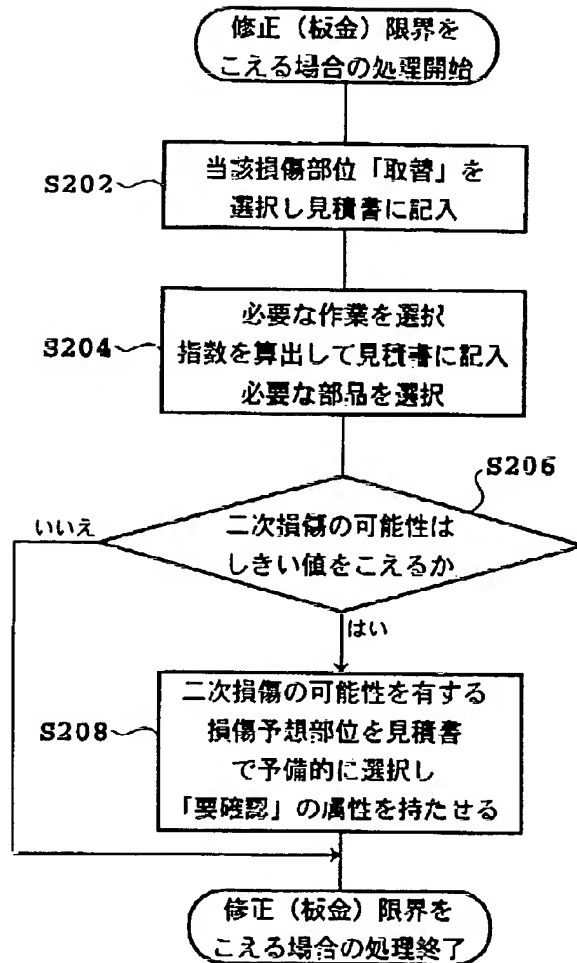
【図16】



【図17】



【図18】





【図19】

